

LAPORAN PENELITIAN

**PEMANFAATAN LIMBAH PADAT
CANGKANG KELAPA SAWIT DALAM
PEMBUATAN PUPUK CAIR KALIAM SULFAT**



Oleh
Ir. Elykurniati, MT

**FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL
"VETERAN" JAWA TIMUR
2011**

KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan puji syukur kehadiran Allah Yang Maha Kuasa, atas segala limpahan rahmadNya, sehingga peneliti dapat menyelesaikan penelitian tentang Pemanfaatan limbah padat cangkang kelapa sawit dalam pembuatan pupuk cair kalium sulfat. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui untuk mengetahui pengaruh beberapa variabel terhadap pembuatan kalium sulfat

Tugas penelitian ini sebagai wujud Tridharma bagi tanaga pengajar di Prpgdi Teknik Kimia Fakultas Teknologi Industri, UPN"Veteran" Jawa Timur.

Dapat diselesaikannya tugas penelitian ini tidak lepas dari bantuan dan kerjasama dari semua pihak, maka pada kesempatan ini peneliti mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya.

Peneliti berharap, semoga hasil penelitian ini dapat bermanfaat bagi yang memerlukannya.

Surabaya, Desember 2011

Peneliti

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	ii
ABSTRAK	iv
BAB I PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Permasalahan Penelitian	2
1.3. Tujuan Penelitian	2
1.4. Manfaat Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. Teori Umum	4
2.1.1. Limbah Kelapa Sawit.....	4
2.1.2. Pupuk Cair Kalium Sulfat	6
2.1.3. Ekstra Abu.....	10
2.2. Landasan Teori.....	11
2.3. Hipotesis	13
BAB III PELAKSANAAN PENELITIAN	
3.1. Bahan Yang Digunakan	14
3.2. Alat Dan Rangkaian Alat	14
3.3. Gambar Dan Susunan Alat	15
3.4. Peubah	15
3.5. Metode Penelitian	16
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1. Hasil Dan Pembahasan	18
4.2. Pembahasan	24
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	

5.1. Kesimpulan 25

2.2. Saran 25

DAFTAR PUSTAKA

**PEMANFAATAN LIMBAH PADAT CANGKANG KELAPA SAWIT
DALAM PEMBUATAN PUPUK CAIR KALIUM SULFAT**

**Oleh
Elly Kurniati**

INTISARI

Limbah kelapa sawit adalah sisa hasil tanaman kelapa sawit yang tidak termasuk dalam produk utama atau merupakan hasil ikutan dari proses pengolahan kelapa sawit. Salah satu jenis limbah padat industri kelapa sawit adalah cangkang kelapa sawit. Cangkang kelapa sawit mempunyai banyak unsur, seperti unsur K, P, Na, Ca, Mg, Zn. Dimana salah satunya unsur K biasanya digunakan untuk membuat pupuk cair kalium sulfat.

Proses pembuatan pupuk cair kalium sulfat dilakukan dengan cara membakar cangkang kelapa sawit hingga menjadi abu. Kemudian abu dilarutkan dalam 500 ml aquadest dan diambil ekstraknya dengan jalan menyaring. Campur 20 ml larutan (K_2O) dan 20 ml H_2SO_4 dengan konsentrasi 0,08 ; 0,09 ; 0,1 ; 0,2 ; 0,3 M ke dalam beaker glass. Hidupkan styrer selama 30, 40, 50, 60, 70 menit dengan menjaga suhu larutan pada kondisi $70^{\circ}C$. Lakukan pengadukan dengan kecepatan 200 rpm. Kemudian lakukan analisa pada produk yang didapat yaitu K, dan SO_4 .

Dari penelitian ini diperoleh hasil terbaik yaitu pada penambahan penambahan K_2O dengan H_2SO_4 0,08 M pada pengadukan 60 menit dengan komposisi pupuk K dalam K_2O sebesar 6.022,01 mg/L dan SO_4 sebesar 5.384,02 mg/L.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tanah air kita merupakan Negara yang agraris. Ini berarti pertanian di Indonesia masih menjadi prioritas pembangunan. Salah satu faktor penting dalam budi daya yang menunjang keberhasilan hidup tanaman adalah masalah pemupukan (Saifuddin S, 1985).

Dalam rangka peningkatan hasil pertanian diperlukan pupuk yaitu pupuk nitrogen, pupuk fosfat, dan pupuk kalium dalam jumlah yang besar. Sebagian kebutuhan pupuk itu sudah dapat dipengaruhi oleh pabrik-pabrik dalam negeri yang menghasilkan urea, ammonium sulfat, tripel superfosfat, diammonium fosfat dan pupuk majemuk NPK. Tetapi pupuk kalium hampir seluruhnya masih harus import, pada tahun 2002 import pupuk kalium mencapai jumlah 4.983.729 kg dengan mencapai nilai uang sebesar 1.436.310 US\$ (Biro Pusat Statistik, 2002).

Sedangkan untuk mengurangi jumlah import pupuk kalium maka dicoba untuk membuat pupuk cair kalium sulfat dari limbah padat kulit buah (cangkang) kelapa sawit P.T. Tapian Nadenggan, Kalimantan Tengah.

Perkebunan kelapa sawit selama ini banyak cangkang kelapa sawit yang terbuang, padahal jumlah limbah ini setiap hari teramat banyak. Setiap tandan sawit, 60 persennya kosong, dan bila hasil sampingnya ini tidak diolah dan dimanfaatkan dengan sebaik-baiknya, dapat mengganggu dan membahayakan lingkungan.

Dari setiap produk limbah cangkang sawit ini, 12 persennya bisa menjadi pakan

ternak (sapi). Dan sisanya, setelah diproses bisa menjadi pupuk untuk pemupukan kelapa sawit. Dengan demikian terjadi siklus alam yang tak terputus (Kompas, 2000).

Unsur kalium yang terdapat dalam cangkang kelapa sawit yang direaksikan dengan asam sulfat (H_2SO_4), sehingga terbentuk kalium sulfat yang dapat digunakan sebagai pupuk dan dapat digunakan pada berbagai industri kimia. Karena itu peneliti mencoba memanfaatkan cangkang kelapa sawit.

Penelitian yang hendak kami lakukan ini adalah mengolah limbah padat cangkang kelapa sawit yang dapat dimanfaatkan sebagai pupuk cair kalium sulfat (K_2SO_4) yang potensial dan ramah lingkungan.

1.2. Permasalahan Penelitian

Bagaimanakah pengolahan limbah padat dari cangkang kelapa sawit yang direaksikan dengan asam sulfat menjadi kalium sulfat serta pengaruh beberapa variabel terhadap pembuatan kalium sulfat

1.3. Tujuan penelitian

Tujuan dari penelitian adalah memanfaatkan limbah padat dari cangkang kelapa sawit yang direaksikan dengan asam sulfat menjadi kalium sulfat serta untuk mengetahui pengaruh beberapa variabel terhadap pembuatan kalium sulfat.

1.4. Manfaat Penelitian

Mengurangi jumlah import pupuk kalium sehingga dapat menghemat devisa Negara.

Dengan adanya pengolahan limbah padat dari cangkang kelapa sawit yang semula limbah tersebut hanya dibuang dan dibakar, maka sekarang mendapat nilai tambah yang sangat tinggi untuk pengambilan sumber kalium.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. TEORI UMUM

2.1.1. Limbah Kelapa Sawit

Limbah kelapa sawit adalah sisa hasil tanaman kelapa sawit yang tidak termasuk dalam produk utama atau merupakan basil ikutan dari proses pengolahan kelapa sawit. Berdasarkan tempat pembentukannya, limbah kelapa sawit dapat digolongkan menjadi dua jenis, yaitu limbah perkebunan kelapa sawit dan limbah industri kelapa sawit.

Limbah perkebunan kelapa sawit adalah limbah yang dihasilkan pada saat proses pengolahan kelapa sawit. Limbah ini digolongkan dal tiga jenis yaitu limbah padat, limbah cair dan limbah gas.

a) Limbah Padat

Salah satu jenis limbah padat industri kelapa sawit adalah tandan kosong kelapa sawit (TKKS). Selain TKKS, limbah padat lainnya adalah cangkang kelapa sawit. Cangkang kelapa sawit ini biasanya diolah lagi menjadi pakan ternak (sapi) dan pupuk untuk pemupukan kelapa sawit. Limbah padat mempunyai ciri khas pada komposisinya.

Tabel 2.1. Analisa tandan kosong kelapa sawit

Komposisi	Kadar (%)
Abu	15
Selulosa	40
Lignin	21
Hemiselulosa	24

Sumber : Azemi et al 1994

Tabel 2.2. Tingkatan kadar potassium dan kandungan lainnya pada berbagai limbah pertanian.

b) Limbah cair

Limbah cair juga dihasilkan pada proses pengolahan kelapa sawit. Limbah kelapa sawit memiliki kadar bahan organik yang tinggi. Tingginya kadar tersebut menimbulkan beban pencemaran yang besar, karena diperlukan degradasi bahan organik yang lebih besar pula.

c) Limbah gas

Selain limbah padat dan cair, industri pengolahan kelapa sawit juga menghasilkan limbah bahan gas. Limbah bahan gas ini antara lain gas cerobong dan uap air buangan pabrik kelapa sawit.

2.1.2. Pupuk Cair Kalium Sulfat

Yang dimaksud dengan pupuk adalah setiap bahan yang diberikan kedalam tanah atau disemprotkan pada tanaman dengan maksud menambah unsur hara yang diperlukan tanaman. Unsur yang paling dibutuhkan terdiri dari unsur nitrogen (N), fosfor (P), kalium (K), sulfur (S), kalsium (Ca), dan magnesium (Mg). Dari keenam unsur tersebut yang sangat penting untuk tanaman adalah nitrogen, fosfor, dan kalium.

Berdasarkan terjadinya, pupuk dapat diklasifikasikan menjadi dua golongan, diantaranya :

1. Pupuk alam (organik).

Pupuk organik atau pupuk alam merupakan hasil-hasil akhir dari perubahan atau peruraian bagian-bagian tanaman dan binatang, misalnya pupuk kandang, pupuk hijau, kompos, bungkil, guano, tepung tulang dan sebagainya.

2. Pupuk buatan (anorganik).

Pupuk buatan merupakan pupuk yang dibuat di dalam pabrik. Bahannya dan bahan anorganik dan dibentuk dengan proses kimia. Salah satu jenis pupuk ini adalah pupuk ZK atau yang biasa disebut pupuk Kalium Sulfat.

➤ Sifat kimia pupuk anorganik :

- a). Kadar unsur hara

Nilai pupuk ditentukan oleh banyaknya unsur hara yang terkandung di dalamnya. Makin tinggi kadar unsur haranya, berarti pupuk tersebut makin baik.

b). Higroskopisitas

Higroskopisitas adalah tingkat kemudahan pupuk menyerap air dari udara. Pupuk yang higroskopisitas kurang baik akan mudah menjadi basah dan mencair bila terkena udara langsung. Bila udara kering, maka pupuk akan menjadi bongkah yang keras.

c). Kelarutan

Semakin tinggi kelarutan suatu pupuk maka semakin mudah pula pupuk tersebut diserap oleh tanaman. Pupuk N dan K umumnya mudah sekali diserap oleh tanaman.

d). Keasaman

Pupuk buatan ada yang bersifat atau bereaksi asam dan ada juga -yang bersifat netral dan alkalis. Pupuk yang bersifat asam dapat menurunkan pH tanah menjadi lebih asam dan dapat menyebabkan tanah menjadi cepat mengeras. Pada tanah asam, sebaiknya menggunakan pupuk yang kadar keasamannya rendah, misalnya Zwavelzure Kali (ZK).

e). Kecepatan bekerja pupuk

Kecepatan bekerja suatu pupuk adalah kecepatan pupuk dalam memberikan reaksi setelah diaplikasikan.

Penggunaan pupuk Kalium (K) di Indonesia kurang mendapat perhatian bila dibandingkan dengan penggunaan pupuk Nitrogen (N) dan Fosfor (P). Hal ini tidak berarti bahwa pupuk K tidak digunakan bagi pertanian, mungkin pada pertanian rakyatlah yang kurang, sebab kurang adanya respons. Sedangkan

pada perkebunan-perkebunan penggunaan pupuk K ternyata cukup banyak, dapat dikatakan bahwa perkebunan-perkebunan merupakan konsumen pupuk K yang terbanyak.

Pupuk K sesungguhnya sangat baik bagi pertanian, seperti umbi — umbian. Tanaman pohon buah — buahan seperti jeruk, apel, nanas, sayuran kubis, dan kentang juga sangat membutuhkan pupuk kalium.

Kekurangan kalium gejalanya sangat bervariasi, tergantung jenis tanaman. Pada permulaanya, daun tampak agak mengerut dan kadang — kadang mengkilap, selanjutnya dan ujung dan tepi daun tampak menguning. Warna seperti ini tampak pula diantara tulang — tulang daun, pada akhirnya daun tampak bercak — bercak kotor, berwarna cokelat dan sering pula bagian yang berbecak ini jatuh hingga daun tampak bergerigi dan kemudian mati. Pada tanaman kentang gejala yang terdapat pada daun yaitu pengkerutan dan penggulungan, warna daun hijau tua berubah menjadi kuning bertitik — titik cokelat.

Gejala yang tampak pada batang yaitu batangnya lemah dan pendek — pendek, sehingga tanaman tampak kerdil. Sedangkan gejala yang tampak pada buah, misalnya buah kelapa dan jeruk banyak yang berjatuhan sebelum masak, sedang masaknya buahpun berlangsung lambat. Bagi tanaman berumbi yang menderita defisiensi K hasil umbinya sangat kurang dan kadar hidrat arangnya demikian rendah.

Di pasaran, pupuk kalium sulfat lebih dikenal dengan sebutan ZK (zwavelzure kali). Pupuk ini sudah tergolong kawakan di Indonesia.

Ada dua macam pupuk ZK, yaitu ZK 90 yang mengandung K_2O 49 — 50% dan ZK 96 yang mengandung K_2O 52%.

Standart mutu pupuk K_2SO_4 cair adalah :

1. Kalium sebagai kalium oksida (K_2O) min 50 %
2. Kadar Belerang (S) min 17 %
3. Asam bebas sebagai H_2SO_4 maks 2,5 %
4. Klorida (Cl) maks 2,5 %
5. Kadar Air (H_2O) maks 1 %

(SNI 02-2809:2005).

Pupuk cair hanyalah larutan yang mengandung satu atau lebih bentuk hara yang larut air. Bahan yang sama dengan yang digunakan dalam pembuatan pupuk cair telah ditambahkan ke dalam tanah selama bertahun-tahun dengan melarutkannya dalam air irigasi.

Berikut keuntungan dan kelemahan menggunakan pupuk cair, diantaranya :

- Keuntungan menggunakan pupuk cair diatas tanah yang kering meliputi :
 1. Penghematan tenaga dalam penanganan dimana dapat digunakan pompa dan pipa
 2. Kemudahan untuk menyemprot daun
 3. Kemudahan untuk ditambah peptisida.

➤ Kelemahannya menggunakan pupuk cair diatas tanah yang kering meliputi :

1. Fiksasi fosfor yang meningkat, terutama dalam penggunaan campuran dari pada penggunaan terpisah
2. Korosi wadah dan metal (logam)
3. Perlunya alat khusus untuk penyimpanan dan penggunaan.

2.1.3. Ekstra Abu

Limbah pertanian banyak sekali jumlahnya dan kadar kaliumnya pun bermacam-macam. Potensi limbah pertanian amat besar dan abu rakyat pun tidak sedikit, sehingga kalium organik benar-benar sangat besar.

Usaha untuk memanfaatkan abu memang sudah dikenal oleh rakyat sejak jaman dahulu. Abu ditebarkan ke sawah — sawah sebagai pupuk yang murah dan sisa - sisa tanaman umumnya dibakar dan abunya dibiarkan saja diatas tanah yang akan diolah.

Abu yang dapat diekstraksi senyawa kaliumnya banyak sekali jenisnya. Bahan dengan berat tertentu dipanaskan didalam oven pada suhu 800 — 900 °C sampai betul — betul terjadi abu. Setelah dingin zat padat yang tertinggal didalam krus ditimbang beratnya.(Agra,1981).

Abu yang digunakan untuk penelitian merupakan hasil pembakaran cangkang kelapa sawit, dimana proses pembakarannya dilakukan di dalam furnace dan dipanaskan pada suhu 1200 °C selama 3 jam. Setelah dingin abu yang tertinggal warnanya putih kelabu dan arang yang tersisa sedikit sekali. Kemudian abu dan cangkang kelapa sawit dianalisis dan diperoleh kadar kalium dalam K20 sebesar 70.360,81 mg/L.

2.2. Landasan Teori

Berdasarkan adanya kandungan Kalium sebagai 1(20 dalam cangkang kelapa sawit, maka jika direaksikan dengan asam sulfat akan terbentuk kalium sulfat dan H₂O.



Mekanisme reaksi diatas merupakan reaksi irreversible, yaitu reaksi yang berjalan searah, dimana hasil reaksi kanan (produk) tidak dapat kembali ke kiri (reaktan). Mekanisme reaksi tersebut merupakan reaksi anorganik, dimana reaksi anorganik umumnya berlangsung cepat (Vogel, 1979). Adapun reaksi anorganik ini dipengaruhi oleh kecepatan pengadukan, suhu, dan waktu.

Kandungan unsur-unsur lain dalam cangkang kelapa sawit yang dapat terikat oleh asam sulfat, diantaranya :



Selain unsur-unsur di atas, terdapat pula kandungan unsur-unsur lain tetapi dalam jumlah yang amat kecil.

Faktor — faktor yang berpengaruh pada pembuatan pupuk kalium sulfat adalah :

a. Suhu

Suhu merupakan parameter yang sangat penting karena memberi pengaruh terhadap terjadinya reaksi kimi dan laju reaksi. Umumnya kelarutan suatu solute yang diekstraksi akan bertambah dengan bertambahnya suhu, demikian juga akan bertambah difusi sehingga secara keseluruhan akan menambah kecepatan reaksi.

b. Lama pengadukan (waktu)

Disamping pengaruh suhu, proses pelarutan juga dipengaruhi oleh lama pengadukan (waktu). Lama pengadukan yang singkat pada umumnya akan memberikan hasil yang kurang baik, hal ini disebabkan karena pada waktu yang singkat proses pelarutan belum mencapai kondisi jenuh. Semakin lama pengadukan dilakukan maka kelarutan suatu zat akan semakin besar.

c. Kecepatan pengadukan

Dengan adanya pengadukan maka difusivitas suatu zat akan meningkat sehingga kelarutan suatu zat juga akan meningkat. Hal ini disebabkan karena putaran pengadukan mengakibatkan partikel zat dapat bergerak bebas ke segala arah yang memungkinkan terjadinya kontak antar partikel sehingga kondisi jenuh cepat tercapai.

2.3. HIPOTESIS

Pemanfaatan kalium dari limbah padat cangkang kelapa sawit yang direaksikan dengan asam sulfat, akan menghasilkan kalium sulfat yang akan dipengaruhi oleh variable : lama pengadukan, konsentrasi H_2SO_4 .

BAB III

PELAKSANAAN PENELITIAN

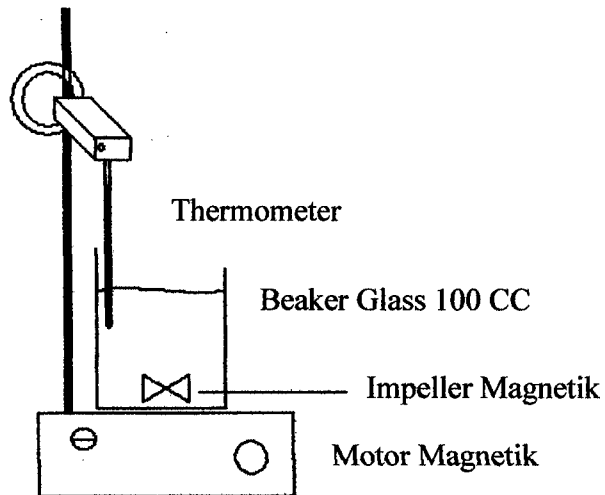
3.1. Bahan-Bahan Yang Dipergunakan

1. Abu cangkang kelapa sawit : Diperoleh dari pembakaran cangkang kelapa sawit dari limbah padat PT Tapian Nadenggan, Kalimantan Tengah.
2. H₂SO₄
3. Aquadest

3.2. Alat Dan Rangkaian Alat

1. Motor magnetik
2. Beaker glass
3. Impeller magnetik
4. Statif
5. Thermometer
6. Pipet gondok

3.3. Gambar dan Susunan Alat



Gambar III.1. Tangki Berpengaduk

3.4 Peubah

Pada penelitian ini volume reaktor 100 ml dan kecepatan dibuat tetap.

Adapun variable yang dipelajari adalah :

Variabel tetap :

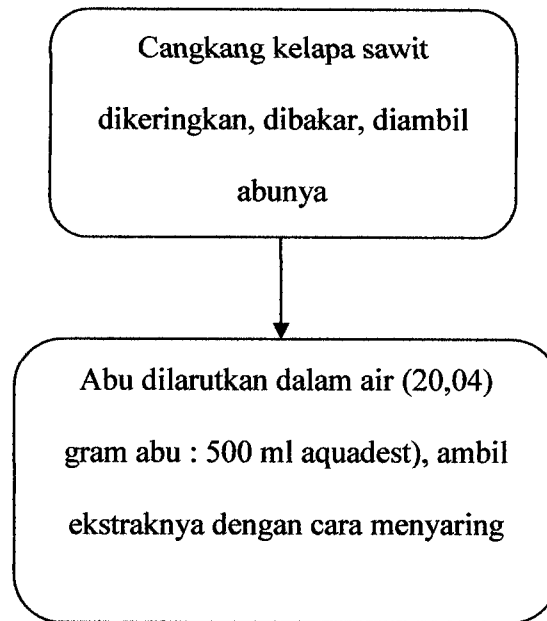
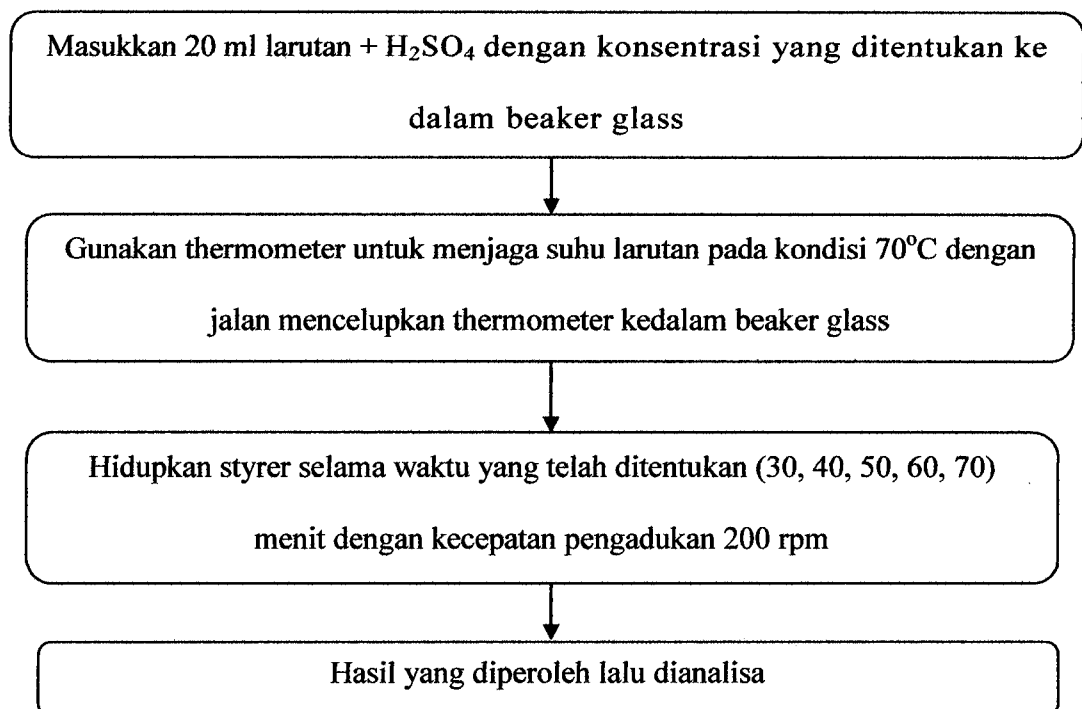
1. Pengadukan : 200 rpm
2. Volume ekstrak abu : 20 ml
3. Volume H_2SO_4 : 20 ml
4. Suhu Operasi : $70^\circ C$

Variabel berubah :

1. Lama pengadukan : 30, 40, 50, 60, 70 menit
2. Konsentrasi H_2SO_4 : 0,08 ; 0,09 ; 0,1 ; 0,2 ; 0,3 M

3.5. Metode Penelitian

1. Cangkang kelapa sawit dari limbah padat PT. Tapian Nadenggan, Kalteng, dibakar dan diambil abunya.
2. Abu dilarutkan dalam air (20,04 gram abu dalam 500 ml aquadest), lalu diambil ekstraknya dengan cara menyaring.
3. Susun alat seperti pada gambar
4. Masukkan 20 ml larutan dalam beaker glass 100 cc. Kemudian diikuti dengan penambahan H_2SO_4 pada konsentrasi dan volume yang telah ditentukan kedalam beaker glass tersebut.
5. Gunakan thermometer untuk menjaga suhu larutan pada kondisi $70\text{ }^{\circ}C$ dengan jalan mencelupkan thermometer kedalam beaker glass.
6. Hidupkan styrer selama waktu yang telah ditentukan (30, 40, 50, 60, 70) menit dan kecepatan pengadukan 200 rpm.
7. Setelah itu hasil dianalisa.

Tahap Persiapan**Tahap Pelaksanaan Penelitian**

BAB IV

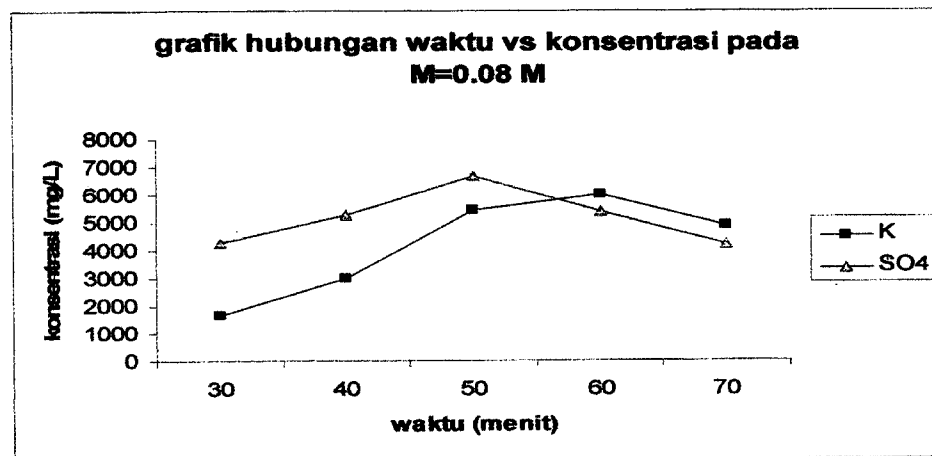
HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 4.1. Kadar ion K dan SO_4 dalam pupuk pada pembahasan H_2SO_4 0,08 M.

Waktu (menit)	Konsentrasi (mg/L)	
	K	SO_4
30	1.690,03	4.270,03
40	3.017,06	5.286,05
50	5.431,10	6.675,01
60	6.022,01	5.384,02
70	4.896,06	4.228,09

Sumber: Data diolah



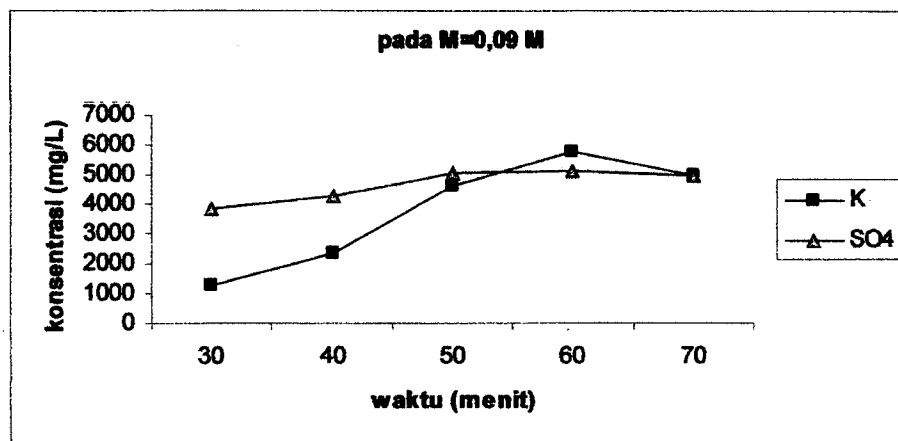
Gambar 4.1. Hubungan antara lama pengadukan dengan kadar ion K dan SO_4 dalam pupuk pada pembahasan H_2SO_4 0,08 M.

Pada grafik 4.1. terlihat bahwa semakin lama pengadukan yang dilakukan maka konsentrasi K dan SO_4 semakin besar. Hal ini disebabkan karena makin lama waktu pengadukan maka semakin banyak ion K yang terikat oleh ion SO_4 .

Pada pengadukan setelah 60 menit, kadar K dalam pupuk semakin turun. Hal ini disebabkan karena ion K hampir semuanya terikat dengan ion SO_4 . Dimana ion SO_4 dalam keadaan lewat jenuh pada pengadukan 50 menit.

Tabel 4.2. Kadar ion K dan SO₄ dalam pupuk pada pembahasan H₂SO₄ 0,09 M.

Waktu (menit)	Konsentrasi (mg/L)	
	K	SO ₄
30	1.299,04	3.886,07
40	2.332,01	4.275,02
50	4.663,07	5.076,05
60	5.755,03	5.156,08
70	5.009,06	5.012,03



Gambar 4.2. Hubungan antara lama pengadukan dengan kadar ion K dan SO₄ dalam pupuk pada pembahasan H₂SO₄ 0,09 M.

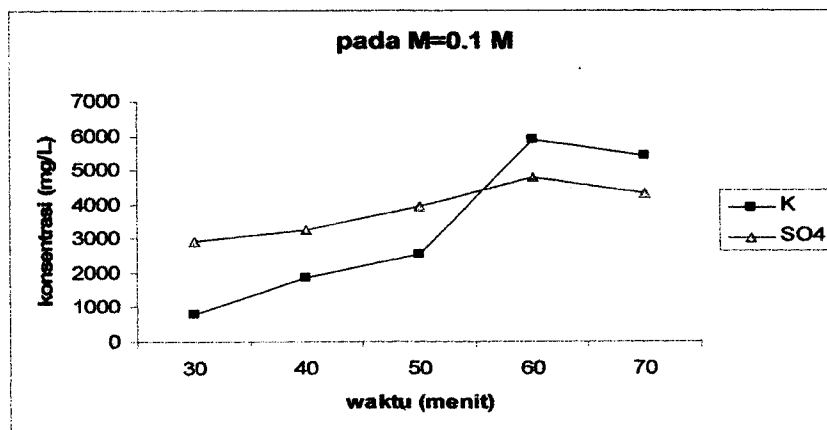
Pada grafik 4.2. terlihat bahwa semakin lama pengadukan yang dilakukan maka konsentrasi K dan SO₄ semakin besar. Hal ini disebabkan karena makin lama waktu pengadukan maka semakin banyak ion K yang terikat oleh ion SO₄.

Pada pengadukan setelah 60 menit, kadar K dalam pupuk semakin turun. Hal ini disebabkan karena ion K tidak dapat lagi terikat dengan ion SO₄ (dalam keadaan lewat jenuh).

Tabel 4.3. Kadar ion K dan SO_4 dalam pupuk pada pembahasan H_2SO_4 0,1 M.

Waktu (menit)	Konsentrasi (mg/L)	
	K	SO_4
30	807,02	2.929,09
40	1.849,01	3.286,06
50	2.547,04	3.938,01
60	5.902,06	4.775,07
70	5.441,07	4.344,02

Sumber: Data diolah



Gambar 4.3. Hubungan antara lama pengadukan dengan kadar ion K dan SO_4 dalam pupuk pada pembahasan H_2SO_4 0,1 M.

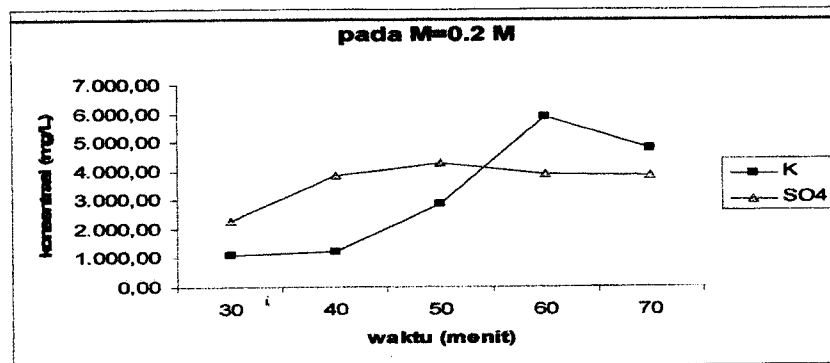
Pada grafik 4.3. terlihat bahwa semakin lama pengadukan yang dilakukan maka konsentrasi K dan SO_4 semakin besar. Hal ini disebabkan karena makin lama waktu pengadukan maka semakin banyak ion K yang terikat oleh ion SO_4 .

Pada pengadukan setelah 60 menit, kadar K dalam pupuk semakin turun. Hal ini disebabkan karena ion K tidak dapat lagi terikat dengan ion SO_4 (dalam keadaan lewat jenuh).

Tabel 4.4. Kadar ion K dan SO₄ dalam pupuk pada pembahasan H₂SO₄ 0,2 M.

Waktu (menit)	Konsentrasi (mg/L)	
	K	SO ₄
30	1.048,02	2.284,06
40	1.288,08	3.842,09
50	2.904,06	4.294,03
60	5.918,05	3.894,06
70	4.802,03	3.859,04

Sumber: Data diolah



Gambar 4.4. Hubungan antara lama pengadukan dengan kadar ion K dan SO₄ dalam pupuk pada pembahasan H₂SO₄ 0,2 M.

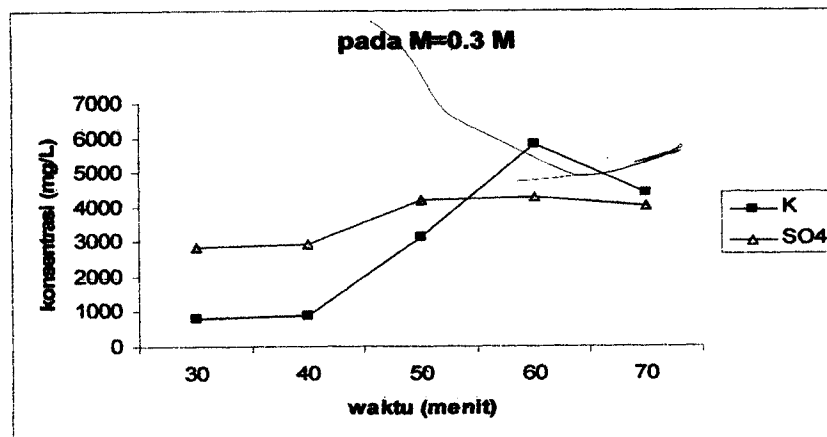
Pada grafik 4.4. terlihat bahwa semakin lama pengadukan yang dilakukan maka konsentrasi K dan SO₄ semakin besar. Hal ini disebabkan karena makin lama waktu pengadukan maka semakin banyak ion K yang terikat oleh ion SO₄.

Pada pengadukan setelah 60 menit, kadar K dalam pupuk semakin turun. Hal ini disebabkan karena ion K hampir semuanya terikat dengan ion SO₄. Dimana ion SO₄ dalam keadaan lewat jenuh pada pengadukan 50 menit.

Tabel 4.5. Kadar ion K dan SO₄ dalam pupuk pada pembahasan H₂SO₄ 0,3 M.

Waktu (menit)	Konsentrasi (mg/L)	
	K	SO ₄
30	816,07	2.847,08
40	908,04	2.907,02
50	3.129,03	4.180,05
60	5.829,08	4.284,07
70	4.428,05	4.024,01

Sumber: Data diolah



Gambar 4.5. Hubungan antara lama pengadukan dengan kadar ion K dan SO₄ dalam pupuk pada pembahasan H₂SO₄ 0,3 M.

Pada graft 4.5. terlihat bahwa semakin lama pengadukan yang dilakukan maka konsentrasi K dan SO₄ semakin besar. Hal ini disebabkan karena makin lama waktu pengadukan maka semakin banyak ion K yang terikat oleh ion SO₄.

Pada pengadukan setelah 60 menit, kadar K dalam pupuk semakin turun. Hal ini disebabkan karena ion K tidak dapat lagi terikat dengan ion SO₄ (dalam keadaan lewat jenuh).

4.2. Pembahasan

Berdasarkan grafik diketahui konsentrasi ion K_2SO_4 dalam pupuk dipengaruhi oleh konsentrasi H_2SO_4 yang digunakan dan lama pengadukan yang dilakukan. Semakin besar lama pengadukan yang dijalankan, kualitas pupuk semakin baik tetapi pada pengadukan setelah 60 - 70 menit kadar ion K_2SO_4 rata — rata menurun.

Semakin besar konsentrasi H_2SO_4 yang ditambahkan, maka akan mengakibatkan ion SO_4 tidak dapat mengikat ion K, tetapi mengikat ion lain yaitu Mg dan Ca dimana akan terbentuk endapan berwarna putih. Hasil terbaik pada penelitian ini didapat pada penambahan K_2O dengan H_2SO_4 0,08 M pada pengadukan 60 menit dengan komposisi pupuk K dalam K_2O sebesar 6.022,01 mg/L dan SO_4 sebesar 5.384,02 mg/L.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 KESIMPULAN

Dan penelitian yang telah dilakukan, maka dapat diambil kesimpulan bahwa kualitas pupuk yang terbaik adalah terjadi pada saat larutan K₂O sebanyak 20 ml ditambahkan dengan H₂SO₄ 0,08 M sebanyak 20 ml dengan lama pengadukan 60 menit. Pada kondisi ini didapatkan komposisi pupuk K dalam K₂O sebesar 6.022,01 mg/L dan SO₄ sebesar 5.384,02 mg/L.

5.2 SARAN

- Pupuk yang dihasilkan dengan kandungan kalium tinggi dapat digunakan untuk tanaman buah — buahan, seperti jeruk, apel, nanas, sayuran kubis, dan kentang. Selain itu pupuk kalium juga sangat dibutuhkan bagi pertanian, seperti pada umbi — umbian.
- Pada penelitian ini penyusun menggunakan variabel suhu, waktu pengadukan, konsentrasi reaktan. Untuk mengembangkan penelitian ini, dapat digunakan pada penelitian selanjutnya dengan menggunakan variabel yang berbeda.

DAFTAR PUSTAKA

- Biro Pusat Statistik, 2000, "Impor Menurut Jenis Barang dan Negeri Asal", Biro Pusat Statistik, Surabaya.
- Henry D. Foth, 1994, "Dasar-Dasar Ilmu Tanah", Edisi Enam, Terjemahan Dr. Soemartono Adisoemarto, Ph.D., Penerbit Erlangga, Jakarta.
- Kirk R, E and Othmer D.F., 1968, "Encyclopedia of Chemical Technology", Vol. 4, 2nd Completely Revised Edition, Interscience Publishes Advisor of John Wiley & Sons Inc., New York.
- Marsono dan Sigit P., 2004, "Pupuk Akar, Jenis Dan Aplikasi", Penerbit Swadaya, Jakarta.
- Mul Mulyani Sutejo, k., 1994, "Pupuk Dan Cara Petnupulcan", Penerbit PT. Rineka Cipta, Jakarta.
- Prihmantoro, H., 2005, "Memupuk Tanaman Sayur", Penerbit Swadaya, Jakarta.
- Vogel, 1979, "Buku Teks Analisis Anorganik Kualitatif Makro Dan Semi Makro", Edisi Lima, PT. Kalman Media Pustaka, Jakarta.
- Badan Standarisasi Nasional SNI 02-2809-2005